

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 5 月 1 9 日

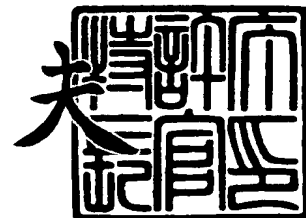
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 4 0 7 1 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 4 0 7 1 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社ナブコ

2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 4 8 8 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK163

【提出日】 平成15年 5月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E05F 15/20  
G05B 11/01

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 株式会社ナブコ  
甲南工場内

【氏名】 佐々木 重明

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区元町通 5 丁目 7 番 2 0 号 旭光電機  
株式会社内

【氏名】 西垣 健司

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区元町通 5 丁目 7 番 2 0 号 旭光電機  
株式会社内

【氏名】 神田 恭孝

【特許出願人】

【識別番号】 000004019

【氏名又は名称】 株式会社ナブコ

【代理人】

【識別番号】 100090310

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 正俊

【連絡先】 電 話 0 7 8 - 3 3 4 - 7 3 0 8  
F A X 0 7 8 - 3 3 4 - 7 3 1 8

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 142713**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0006912**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 扉用複合センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第 1 エリアを形成すると共に、上記扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第 2 エリアを形成する扉用複合センサであって、

上記扉が閉位置にあるとき上記第 2 エリアにおける検知結果を無効化する無効化手段を具備する、扉用複合センサ。

【請求項 2】 扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第 1 エリアを形成すると共に、上記扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第 2 エリアを形成する扉用複合センサであって、

上記第 1 エリアにおいて上記物体が検知されたとき上記第 2 エリアにおける検知結果を有効化する有効化手段を具備する、扉用複合センサ。

【請求項 3】 上記有効化手段は上記第 1 エリアにおいて上記物体が第 1 期間にわたって継続して検知されたときに上記第 2 エリアにおける検知結果を有効化する、請求項 2 記載の扉用複合センサ。

【請求項 4】 上記有効化手段は上記第 1 エリアにおいて上記物体が検知されたとき第 2 期間にわたって上記第 2 エリアにおける検知結果を有効化する、請求項 2 記載の扉用複合センサ。

【請求項 5】 扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第 1 エリアを形成すると共に、上記扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第 2 エリアを形成する扉用複合センサであって、

上記第 2 エリアにおいて上記物体が第 3 期間にわたって継続して検知されたとき当該第 2 エリアにおける検知結果を有効化する有効化手段を具備する、扉用複合センサ。

【請求項 6】 扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第 1 エリアを形成すると共に、上記扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第 2 エリアを形成する扉用複合センサであって、

上記扉の近傍の環境状態が上記第 2 エリアにおける検知結果に影響を与える状

態であるとき当該検知結果を無効化する無効化手段を具備する、扉用複合センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動扉用の複合センサに関し、特に例えば電波と光とを利用して物体を検知する、扉用複合センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の扉用複合センサの一例が、非特許文献1に開示されている。この非特許文献1に開示された扉用複合センサによれば、1つの筐体内に、マイクロ波の送受信部と、赤外線の投受光部とが設けられている。マイクロ波は、扉に向かって移動する物体、つまり扉を通行しようとする言わば通行体を検知するのに利用される。このマイクロ波によって通行体を検知されると、扉が開放される。これによって、通行体は、扉を通行することができるようになる。一方、赤外線は、扉の近傍に静止している通行体を検知するために利用される。この赤外線によって通行体を検知されている間は、扉の開放状態は維持される。これによって、通行体が扉で挟まれるという事故が防止され、当該通行体の安全が保障される。

【0003】

【非特許文献1】

BEA社製複合センサ“ACTIV 8.3”カタログ、[online]、[平成15年1月29日検索]、インターネット<URL: [http://www.beainc.com/ASSETS/PDF/EU\\_THCH\\_SHEET/A.8.3PDF](http://www.beainc.com/ASSETS/PDF/EU_THCH_SHEET/A.8.3PDF)>

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のような扉用複合センサで使用される赤外線（波長帯）は、雨や雪などの外乱の影響を受け易く、具体的には人体によって反射されるのと同様にこれら雨や雪などによっても反射されるという性質を有する。従って、かかる

赤外線を利用した従来の扉用複合センサでは、雨や雪などが降っているときに、これら雨や雪などが通行体として誤って検知され、これによって扉の近傍に通行体が存在しないのにも係わらず当該扉が開放される、つまり自動扉が誤動作する、という問題があった。

#### 【0005】

そこで、この発明は、雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減できる扉用複合センサを提供すること、を目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

第1の発明は、扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第1エリアを形成すると共に、当該扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第2エリアを形成する扉用複合センサであって、扉が閉位置にあるとき第2エリアにおける検知結果を無効化する無効化手段を具備するものである。

#### 【0007】

すなわち、第1の発明では、扉から離れた位置に、当該扉に向かって移動する通行体を検知するための第1エリアが形成される。この第1エリアにおける通行体の検知には、電波が利用される。そして、扉に沿う位置に、当該扉の近傍に静止している通行体を検知するための第2エリアが形成される。この第2エリアにおける通行体の検知には、光が利用される。ただし、扉が閉位置にあるとき、つまり通行体が扉によって挟まれる可能性がないときは、第2エリアにおける検知結果は、無効化手段によって無効化される。従って、例えば第2エリアにおいて雨や雪などが通行体として誤って検知されても、その検知結果は扉用複合センサ全体としての検知結果には反映されない。

#### 【0008】

第2の発明は、扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第1エリアを形成すると共に、当該扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第2エリアを形成する扉用複合センサであって、第1エリアにおいて物体が検知されたとき第2エリアにおける検知結果を有効化する有効化手段を具備するものである。

**【 0 0 0 9 】**

この第 2 の発明においても、第 1 の発明と同様に、扉から離れた位置に、当該扉に向かって移動する通行体を検知するための第 1 エリアが形成される。そして、扉に沿う位置に、当該扉の近傍に静止している通行体を検知するための第 2 エリアが形成される。ただし、上述の第 1 の発明においては、扉の位置情報が言わばトリガとなって第 2 エリアにおける検知結果が有効化されまたは無効化されるのに対して、この第 2 発明においては、光に比べて雨や雪などの外乱の影響を受け難い電波によって形成された第 1 エリアにおける検知結果がトリガとなって当該第 2 エリアにおける検知結果が有効化されまたは無効化される。具体的には、第 1 エリアにおいて通行体が検知されたときにのみ、第 2 エリアにおける検知結果が、有効化手段によって有効化される。従って、例えば第 2 エリアにおいて雨や雪などが通行体として誤って検知されても、第 1 エリアに通行体が存在しない限り、当該第 2 エリアにおける検知結果は扉用複合センサ全体としての検知結果には反映されない。

**【 0 0 1 0 】**

なお、有効化手段は、第 1 エリアにおいて通行体が或る第 1 期間にわたって継続して検知されたときに第 2 エリアにおける検知結果を有効化するものとしてもよい。このようにすれば、第 1 エリアにおいて通行体が検知されたというだけでなく、この状態が第 1 期間にわたって継続されたときに初めて、第 2 エリアにおける検知結果が有効化される。従って、例えば単に扉の前方を横切るだけの物体のように、第 1 エリア内に存在する期間が第 1 期間よりも短い物体、換言すれば扉を通行する可能性が低い物体のみが検知されたときは、第 2 エリアにおける検知結果は有効化されない。扉を通行する可能性の高い言わば真の通行体が検知されたときにのみ、第 2 エリアにおける検知結果が有効化される。つまり、第 2 エリアにおける検知結果が不必要に有効化されるのを防止できる。

**【 0 0 1 1 】**

また、有効化手段は、第 1 エリアにおいて通行体が検知されたとき、或る第 2 期間にわたって、つまり当該第 2 期間だけ、第 2 エリアにおける検知結果を有効化するものとしてもよい。このように、第 2 エリアにおける検知結果が有効化さ

れる期間を制限することによっても、当該第2エリアにおける検知結果が不必要に有効化されるのを防止できる。

#### 【0012】

第3の発明は、扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第1エリアを形成すると共に、当該扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第2エリアを形成する扉用複合センサであって、第2エリアにおいて物体が第3期間にわたって継続して検知されたとき当該第2エリアにおける検知結果を有効化する有効化手段を具備するものである。

#### 【0013】

この第3の発明においても、扉から離れた位置に第1エリアが形成され、当該扉に沿う位置に第2エリアが形成される。ただし、この第3発明においては、第2エリア自体の検知結果がトリガとなって当該検知結果が有効化されまたは無効化される。具体的には、第2エリアにおいて通行体が第3期間にわたって継続して検知されたときにのみ、当該第2エリアにおける検知結果が、有効化手段によって有効化される。従って、例えば第2エリアにおいて雨や雪などが通行体として誤って検知されても、その状態が第3期間にわたって継続されない場合、つまり単発的にしか発生しない場合には、当該第2エリアにおける検知結果は扉用複合センサ全体としての検知結果には反映されない。

#### 【0014】

第4の発明は、扉より離れた位置に電波を利用して物体を検知するための第1エリアを形成すると共に、当該扉に沿う位置に光を利用して物体を検知するための第2エリアを形成する扉用複合センサであって、扉の近傍の環境状態が第2エリアにおける検知結果に影響を与える状態にあるとき当該検知結果を無効化する無効化手段を具備するものである。

#### 【0015】

すなわち、第4の発明においても、扉から離れた位置に第1エリアが形成され、当該扉に沿う位置に第2エリアが形成される。ただし、この第3発明においては、扉の近傍の環境状態がトリガとなって、第2エリアにおける検知結果が有効化されまたは無効化される。具体的には、扉の近傍の環境状態が第2エリアにお



ける検知結果に影響を与える状態にあるとき、当該検知結果は、無効化手段によって無効化される。

#### 【0016】

なお、第2エリアに影響を与える環境状態としては、例えば降雨や降雪がある。つまり、降雨や降雪時には、第2エリアにおける検知結果は無視される。これら降雨や降雪の有無は、例えば気温および湿度から間接的に検出できる。具体的には、予め降雨および降雪の有無の判断基準となる湿度の基準値を、気温毎に設定しておく。そして、現在の気温に対する基準値と現在の湿度とを比較して、現在の湿度が当該基準値を上回るか否かによって、降雨または降雪の有無を判別することができる。また、床面（地面）に水滴や水溜りなどの水分が有るか否かを検出することによっても、降雨または降雪の有無を判別することができる。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

この発明に係る扉用複合センサの第1実施形態について、図1から図7を参照して説明する。

#### 【0018】

図1に示すように、第1実施形態の複合センサ10は、自動扉の扉12の上方にある無目14に取り付けられる。なお、扉12は、例えば図2に示すように、両引きの引き戸である。

#### 【0019】

複合センサ10は、図1および図2に示すように、2つの検知エリア16および18を形成する。このうちの一方の検知エリア16は、扉12から離れた位置、例えば扉12の前方（図1において左側、図2において下側）に形成される。この検知エリア16は、扉12に向かって移動する図示しない物体、具体的にはこれから扉12を通行しようとする通行体を検知するためのエリアであり、この検知エリア16において通行体が検知されると、図示しないコントローラによって扉12が開放される。つまり、検知エリア16は、コントローラによる扉12の開放動作を開始させるための言わば起動エリアとして機能する。

#### 【0020】

他方の検知エリア 18 は、扉 12 に沿う位置、具体的には扉 12 の前方側の近傍に形成される。この検知エリア 18 は、扉 12 の近傍に静止している通行体を検知するためのエリアであり、この検知エリア 18 において通行体が検知されると、上述のコントローラは扉 12 の開放状態を維持する。これによって、通行体が扉 12 で挟まれるという事故が防止される。つまり、検知エリア 18 は、通行体の安全を保障するための言わば保全エリアとして機能する。

#### 【0021】

これら 2 つの検知エリア 16 および 18 を形成するために、複合センサ 10 は、図 3 に示すように電波送受信モジュール 20 および赤外線投受光モジュール 22 を備えている。

#### 【0022】

すなわち、電波送受信モジュール 20 は、起動エリアとしての検知エリア 16 を形成するためのものであり、アンテナ 24、送受信回路 26 および増幅回路 28 を備えている。アンテナ 24 は、送受信回路 26 から供給される送信信号に従って、電波、例えば周波数が 24.15 [GHz] のマイクロ波を発射する。このマイクロ波は、起動エリア 16 を形成するべく、扉 12 の前方側の床面 100 に向けて発射される。

#### 【0023】

ここで、起動エリア 16 内に通行体が入ると、マイクロ波は当該通行体によって反射され、その反射波は、アンテナ 24 によって受信される。受信された反射波は、アンテナ 24 によって高周波の電気信号に変換され、変換された電気信号は、送受信回路 26 に入力される。送受信回路 26 は、入力された電気信号に対し復調処理などの所定の処理を施す。この送受信回路 26 による処理後の信号は、増幅回路 28 によって増幅された後、CPU (Central Processing Unit) 30 に入力される。

#### 【0024】

一方、赤外線投受光モジュール 22 は、保全エリアとしての検知エリア 18 を形成するためのものであり、投光素子群 32、駆動回路 34、受光素子群 36、選択回路 38 および増幅回路 40 を備えている。

## 【0025】

このうち、投光素子群 32 は、図 4 に示すように、複数、例えば 7 個の投光素子 32a ~ 32g を備えている。なお、図 4 は、複合センサ 10 内の構造の一部を、扉 12 の前方側（例えば図 1 において左側）から見た図である。各投光素子 32a ~ 32g は、それぞれの正面（発光部位の中心）を当該各投光素子 32a ~ 32g の下方に配置された収束レンズ 42 の或る一点に向けた状態で、かつ扉 12 の面と平行を成す面に沿って、概略円弧状に配置されている。各投光素子 32a ~ 32g は、駆動回路 34 から供給される駆動信号に応答して、所定の順番に従って順次 1 つずつ発光し、例えば近赤外線帯域の赤外線を発射する。この赤外線は、収束レンズ 42 を介して床面 100 に向けて投光される。これによって、扉 12 に沿う位置に、保全エリア 18 が形成される。

## 【0026】

また、収束レンズ 42 の扉 12 側の端縁には、当該端縁から各投光素子 32a ~ 32g 側に向かって伸びる反射手段、例えば平板状のミラー 44 が固定されている。このミラー 44 は、図 1 に示す保全エリア 18 の奥行き寸法（扉 12 の前後方向に沿う方向における寸法）D を広げるためのものである。すなわち、各投光素子 32a ~ 32g から発射された赤外線の一部は、このミラー 44 によって反射された後、収束レンズ 42 を介して床面 100 に向けて投光される。このようにミラー 44 を経由して投光される赤外線も、保全エリア 18 の形成に寄与する。このミラー 44 を経由する赤外線は、当該ミラー 44 を経由しない赤外線よりも扉 12 の前方側に投光されるので、その分、保全エリア 18 の奥行き寸法 D が拡張される。

## 【0027】

保全エリア 18 内に通行体が入ると、上述の赤外線は当該通行体によって反射され、その反射光は、受光素子群 36 によって受光される。具体的には、受光素子群 36 は、図 4 に示すように、投光素子群 32 の横方（図 4 において右側）に配置されており、当該投光素子群 32 を構成する各投光素子 32a ~ 32g にそれぞれ対応する 7 個の受光素子 36a ~ 36g を備えている。これらの受光素子 36a ~ 36g は、各投光素子 32a ~ 32g と同様に、それぞれの正面を当該

各受光素子 3 6 a ~ 3 6 g の下方に設けられた収束レンズ 4 6 の或る一点に向けた状態で、かつ扉 1 2 の面と平行を成す面に沿って、概略円弧状に配置されている。そして、各受光素子 3 6 a ~ 3 6 g は、選択回路 3 8 から供給される選択信号に応答して、各投光素子 3 2 a ~ 3 2 g の発光タイミングに同期して順次 1 つずつ有効化される。従って、各投光素子 3 2 a ~ 3 2 g から個別に発射され床面 1 0 0 に向けて投光された赤外線は、通行体によって反射された後、収束レンズ 4 6 を介して、当該各投光素子 3 2 a ~ 3 2 g に対応する受光素子 3 6 a ~ 3 6 g によってそれぞれに個別に受光される。

#### 【 0 0 2 8 】

なお、収束レンズ 4 6 の扉 1 2 側の端縁には、上述のミラー 4 4 と同様のミラー 4 8 が固定されている。このミラー 4 8 は、保全エリア 1 8 のうち上述のミラー 4 4 によって拡張された部分での反射光を各受光素子 3 6 a ~ 3 6 g に導くためのものである。すなわち、当該拡張された部分における反射光は、ミラー 4 8 を経由して各受光素子 3 6 a ~ 3 6 g によって受光される。

#### 【 0 0 2 9 】

各受光素子 3 6 a ~ 3 6 g は、受光した赤外線の反射光を電気信号に変換する。変換された電気信号は、増幅回路 4 0 によって増幅された後、CPU 3 0 に入力される。

#### 【 0 0 3 0 】

CPU 3 0 は、電波送受信モジュール 2 0 の増幅回路 2 8 から入力される信号、言わば起動エリア検知信号をデジタル信号に変換し、変換後の信号（以降、このデジタル信号についても起動エリア検知信号と言う。）に基づいて、起動エリア 1 6 内の状況を検知する。CPU 3 0 はまた、赤外線投受光モジュール 2 2 の増幅回路 4 0 から入力される信号、言わば保全エリア検知信号をデジタル信号に変換し、変換後の信号（以降、このデジタル信号についても保全エリア検知信号と言う。）に基づいて、保全エリア 1 8 内の状況を検知する。そして、CPU 3 0 は、これらの検知結果に基づいて、起動エリア 1 6 および保全エリア 1 8 の少なくともいずれかに通行体が存在するか否かを判定し、その判定結果を複合センサ 1 0 全体の出力信号（センサ出力）として、出力回路 5 0 を介して外

部に出力する。この出力信号は、上述したコントローラに入力され、コントローラは、当該出力信号に基づいて扉 12 を開放させ、または閉鎖させる。

#### 【0031】

なお、電波送受信モジュール 20 は、上述の図 4 に示すように、受光素子群 36 の横方（図 4 において右側）に配置されている。この電波送受信モジュール 20 は、アンテナ 24 を床面 100（図 4 において下側）に向けるように配置されており、その筐体 52 の側面には、当該アンテナ 24 の方向を調整するための角度調整ツマミ 54 が設けられている。すなわち、この角度調整ツマミ 54 が操作されると、図 1 に示す角度  $\theta$ 、詳しくは垂直線（図 1 では扉 12 の面）に対するマイクロ波の放射中心軸 56 の角度  $\theta$  が、変化する。つまり、この角度調整ツマミ 54 を操作することで、扉 12 の前後方向に沿う方向における起動エリア 16 の位置、換言すれば扉 12 から起動エリア 16 の中心までの距離  $L$  を調整することができる。

#### 【0032】

また、投光素子群 32 および受光素子群 36 のそれぞれに付帯する 2 つの収束レンズ 42 および 46 は、連結棒 58 によって互いに結合されている。そして、この連結棒 58 の一端（図 4 において左側の端部）には、L 字状の操作レバー 60 が設けられている。この操作レバー 60 が操作されると、各収束レンズ 42 および 46 が連結棒 58 を軸として回転する。これに伴って、各ミラー 44 および 48 も当該連結棒 58 を軸として回転する。この結果、各ミラー 44 および 48 経由で投光される赤外線の向きが、扉 12 の前後方向に沿う方向において変化し、これによって保全エリア 18 の奥行き寸法  $D$  が変化する。つまり、操作レバー 60 を操作することで、保全エリア 18 の奥行き寸法  $D$  を調整することができる。

#### 【0033】

さらに、図 3 に示す可変抵抗器 62 が操作されると、図 2 に示す起動エリア 16 の幅寸法（扉 12 の開閉方向に沿う方向における寸法） $W_a$  が変化する。すなわち、可変抵抗器 62 が操作されると、CPU 30 は、電波送受信モジュール 20（増幅回路 28）から入力される起動エリア検知信号の検知レベル、具体的に

は通行体を含む何らかの物体の有無の判断基準となるレベル（スレッシュホールド）を変化させる。これによって、アンテナ 24 の延伸方向に沿う方向におけるマイクロ波の幅、つまり起動エリア 16 の幅寸法  $W_a$  が変化する。

#### 【0034】

また、図 3 に示すディップスイッチ 64 が操作されると、図 2 に示す保全エリア 18 の幅寸法  $W_b$  が変化する。すなわち、図には詳しく示さないが、ディップスイッチ 64 は、各投光素子 32 a ~ 32 g にそれぞれ対応する複数、つまり 7 つの開閉路を有している。CPU 30 は、これらの開閉路の ON/OFF 状態に応じて、各投光素子 32 a ~ 32 g が個別に有効化または無効化されるように、赤外線投受光モジュール 22 内の駆動回路 34 を制御する。CPU 30 はまた、各投光素子 32 a ~ 32 g の有効化/無効化の状態に応じて、当該各投光素子 32 a ~ 32 g に対応する各受光素子 36 a ~ 36 g が個別に有効化または無効化されるように、選択回路 38 を制御する。このように各投光素子 32 a ~ 32 g および各受光素子 36 a ~ 36 g が個別に有効化または無効化されることで、保全エリア 18 の幅寸法  $W_b$  が変化する。なお、上述の起動エリア 16 の幅寸法  $W_a$  および保全エリア 18 の幅寸法  $W_b$  は、いずれも扉 12 の幅、厳密には壁 66 の開口 68 の幅寸法  $W_c$  よりも若干大きめに設定される。

#### 【0035】

ところで、保全エリア 18 を形成するのに用いられる近赤外線帯域の赤外線は、上述したように雨や雪などの外乱の影響を受け易いという性質を有する。従って、保全エリア 18 内に雨や雪などが入り込んだ場合に、これら雨や雪などが通行体として誤って検知されることがある。このような誤った検知結果がそのままセンサ出力に反映されると、保全エリア 18 内に通行体が存在しないのにも関わらず扉 12 が開放される、つまり自動扉が誤動作するという不具合が発生する。そこで、この第 1 実施形態では、かかる不具合を解消するために、扉 12 が閉位置にあるとき、つまり通行体が扉 12 によって挟まれる可能性がないときには、保全エリア 18 における検知結果を無視し、センサ出力に反映させないこととしている。

#### 【0036】

具体的には、扉 12 が閉位置であるか否かを検出するための検出手段、例えばリミットスイッチ 70 を設けている。このリミットスイッチ 70 は、図 1 に示すように無目 14 の中に設置されており、扉 12 が閉位置にあるときに ON 状態となり、それ以外のときは OFF 状態となる。CPU 30 は、このリミットスイッチ 70 の ON/OFF 状態を監視し、図 5 に示すように、当該リミットスイッチ 70 が ON 状態にあるとき、保全エリア 18 における検知結果を無効化する。つまり、赤外線投受光モジュール 22（増幅回路 40）から入力される保全エリア検知信号を無視し、換言すれば当該保全エリア検知信号の状態に関係なく保全エリア 18 には通行体が存在しないものと見なす。一方、リミットスイッチ 70 が OFF 状態にあるときは、CPU 30 は、保全エリア 18 における検知結果を有効化する。つまり、当該検知結果を、センサ出力に反映させる。

#### 【0037】

この CPU 30 の一連の動作は、自身のメモリ 72 に記憶された制御プログラムに従って次のように制御される。

#### 【0038】

すなわち、図 6 を参照して、複合センサ 10 の図示しない電源スイッチが ON されると、CPU 30 は、まず、ステップ S1 の初期設定処理を実行する。この初期設定処理において、CPU 30 は、自己診断（セルフチェック）を行う。そして、上述した可変抵抗器 62 およびディップスイッチ 64 の状態を認識し、この認識結果に基づいて、起動エリア 16 の幅寸法  $W_a$  を設定するべく電波送受信モジュール 20 から入力される起動エリア検知信号の検知レベルを調整すると共に、保全エリア 18 の幅寸法  $W_b$  を設定するべく赤外線投受光モジュール 22 内の駆動回路 34 および選択回路 38 を制御する。さらに、CPU 30 は、保全エリア 18 における検知結果を無効化する。

#### 【0039】

この初期設定処理の実行後、CPU 30 は、ステップ S3 の起動エリア検知処理を実行する。すなわち、電波送受信モジュール 20 から入力される起動エリア検知信号に基づいて、起動エリア 16 内の状況、つまり当該起動エリア 16 内に通行体、厳密には通行体を含む何らかの物体が存在するか否かを検知する。

**【0040】**

そして、CPU30は、ステップS5の保全エリア検知処理に進み、赤外線投受光モジュール22から入力される保全エリア検知信号に基づいて、保全エリア18内の状況を検知する。なお、保全エリア18内に雨や雪などが入り込んでいる場合には、これら雨や雪なども何らかの物体として検知される可能性がある。

**【0041】**

このステップS5の実行後、CPU30は、ステップS7の保全エリア評価処理に進み、ステップS5（保全エリア18）における検知結果の信憑性を評価する。そして、その評価結果に基づいて、当該ステップS5における検知結果を有効化し、または無効化する。このステップS7については、後で詳しく説明する。

**【0042】**

ステップS7の実行後、CPU30は、ステップS9の判定処理に進み、起動エリア16および保全エリア18の少なくともいずれかに通行体が存在するか否かを判定する。具体的には、上述のステップS7においてステップS5における検知結果が有効化された場合には、ステップS3（起動エリア16）における検知結果および当該ステップS5における検知結果の両方に基づいて、通行体の有無を判定する。一方、ステップS7においてステップS5における検知結果が無効化された場合には、ステップS3における検知結果のみに基づいて、通行体の有無を判定する。

**【0043】**

ステップS9の実行後、CPU30は、ステップS11に進み、当該ステップS9における判定結果を出力する。この判定結果は、複合センサ10全体のセンサ出力として、出力回路50を介して外部に出力され、ひいてはコントローラに入力される。

**【0044】**

このステップS11の実行後、CPU30は、ステップS3に戻り、上述した要領で当該ステップS3～ステップS11までの各処理を繰り返す。これらの処理の途中で上述した電源スイッチがOFFされると、CPU30は、図6で示さ



れる一連の処理を終了する。

#### 【0045】

さて、上述したステップS7の保全エリア評価処理において、CPU30は、図7のフローチャートで示される手順に従って動作する。すなわち、CPU30は、ステップS21においてリミットスイッチ70の出力を取り込む。そして、ステップS23において、当該取り込んだ出力からリミットスイッチ70がOFFされているか否かを判断する。

#### 【0046】

ここで、リミットスイッチ70がOFFされている場合、つまり扉12が閉位置にない場合、CPU30は、ステップS25に進む。そして、このステップS25において保全エリア18における検知結果を有効化して、この図7で示される保全エリア評価処理を終了する。一方、リミットスイッチ70がOFFされていない場合、つまり扉12が閉位置にある場合は、ステップS23からステップS27に進む。そして、このステップS27において保全エリア18における検知結果を無効化して、保全エリア評価処理を終了する。

#### 【0047】

このように、第1実施形態によれば、保全エリア18において雨や雪などが通行体として誤って検知されても、扉12が閉位置にあるとき、つまり通行体が扉12によって挟まれる可能性がないときは、当該保全エリアにおける検知結果は無視され、複合センサ10全体のセンサ出力には反映されない。従って、かかる雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減することができる。

#### 【0048】

なお、この第1実施形態では、扉12が閉位置にあるか否かを検出するための手段として、リミットスイッチ70を用いたが、他の手段を用いてもよい。また、自動扉においては、扉12を開閉駆動させるためのモータの回転軸に当該扉12の位置を検出するためのロータリエンコーダが設けられる場合があるが、この場合、当該ロータリエンコーダの出力を利用して扉12が閉位置にあるか否かを検出してもよい。

#### 【0049】

次に、この発明の第 2 実施形態について、図 8 および図 9 を参照して説明する。なお、この第 2 実施形態は、ハードウェア的には第 1 実施形態と全く同様であり、CPU 30 の動作、つまり制御プログラムの内容、より具体的には上述した図 6 におけるステップ S 7（保全エリア評価処理）の内容のみが異なる。

#### 【0050】

すなわち、この第 2 実施形態における CPU 30 は、図 8 に示すように、起動エリア 16 において通行体、詳しくは安全を保障する必要のある通行体が検知されたときにのみ、保全エリア 18 における検知結果を有効化する。それ以外は、保全エリア 18 における検知結果を無効化する。

#### 【0051】

これを実現するために、CPU 30 は、上述した保全エリア評価処理において、図 9 のフローチャートで示される手順に従って動作する。すなわち、CPU 30 は、まず、ステップ S 31 において、起動エリア 16 内で通行体が検知されたか否かを判断する。この判断は、図 6 のステップ S 3 における検知結果に基づいて行われる。

#### 【0052】

このステップ S 31 において通行体が検知されたと判断した場合、CPU 30 は、ステップ S 33 に進み、保全エリア 18 における検知結果を有効化して、この図 9 で示される保全エリア評価処理を終了する。一方、起動エリア 16 において通行体が検知されない場合は、ステップ S 31 からステップ S 35 に進む。そして、このステップ S 35 において保全エリア 18 における検知結果を無効化して、保全エリア評価処理を終了する。

#### 【0053】

このように、第 2 実施形態によれば、起動エリア 16 において通行体が検知されたときにのみ、保全エリア 18 における検知結果が有効化される。従って、保全エリア 18 において雨や雪などが通行体として誤って検知されても、起動エリア 16 に通行体が存在しない限り、当該保全エリア 18 における検知結果は無視され、センサ出力には反映されない。従って、雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減できる。

**【0054】**

次に、この発明の第3実施形態について、図10および図11を参照して説明する。なお、この第3実施形態もまた、ハードウェア的には第1実施形態と全く同様であり、CPU30の動作、具体的には上述した保全エリア評価処理（図6のステップS7）の内容のみが異なる。

**【0055】**

すなわち、この第3実施形態におけるCPU30は、図10に示すように、起動エリア16において通行体が検知され、かつこの状態が第1期間としての時間Taにわたって継続されたときにのみ、保全エリア18における検知結果を有効化する。それ以外は、保全エリア18における検知結果を無効化する。なお、時間Taは、例えば1[s]～2[s]程度である。

**【0056】**

これを実現するために、CPU30は、保全エリア評価処理において、図11のフローチャートで示される手順に従って動作する。すなわち、CPU30は、まず、ステップS41において、起動エリア16内で通行体が検知されたか否かを判断する。この判断は、図6のステップS3における検知結果に基づいて行われる。

**【0057】**

ここで、通行体が検知された場合、CPU30は、ステップS43に進み、当該起動エリア16内で通行体が検知されてから時間Taが経過したか否かを判断する。この時間Taの計測は、いわゆるソフトウェアタイマによって行われる。時間Taが経過したと判断すると、CPU30は、ステップS45に進み、保全エリア18における検知結果を有効化して、この図11で示される保全エリア評価処理を終了する。

**【0058】**

一方、ステップS41において起動エリア16内で通行体が検知されない場合には、CPU30は、ステップS47に進む。そして、このステップS47において保全エリア18における検知結果を無効化して、この保全エリア評価処理を終了する。また、ステップS43において時間Taが経過していない場合も、ス

テップS47を経て、保全エリア評価処理を終了する。

#### 【0059】

このように、第3実施形態によれば、起動エリア16において通行体が時間T<sub>a</sub>にわたって継続して検知されたときにのみ、保全エリア18における検知結果が有効化される。従って、時間T<sub>a</sub>が経過する前に起動エリア16から外れる物体、例えば単に扉12の前方を横切るだけの物体のように扉12を通行する可能性が低い物体のみが検知されたときは、保全エリアにおける検知結果は有効化されない。従って、保全エリア12における検知結果が不必要に有効化されるのを防止でき、ひいては雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減することができる。

#### 【0060】

次に、この発明の第4実施形態について、図12および図13を参照して説明する。この第4実施形態もまた、ハードウェア的には第1実施形態と全く同様であり、上述した保全エリア評価処理の内容のみが異なる。

#### 【0061】

すなわち、この第4実施形態におけるCPU30は、図12に示すように、起動エリア16において通行体が検知されたときに、保全エリア18における検知結果を有効化する。そして、このように一度保全エリア18における検知結果を有効化したら、この状態を第2期間としての時間T<sub>b</sub>にわたって継続させる。換言すれば、起動エリア16から通行体が外れても、その時点から時間T<sub>b</sub>が経過するまでの間は継続して保全エリア18における検知結果の有効化する。なお、時間T<sub>b</sub>は、例えば3[s]～5[s]程度である。

#### 【0062】

これを実現するために、CPU30は、上述の保全エリア評価処理において、図13のフローチャートで示される手順に従って動作する。すなわち、CPU30は、まず、ステップS51において、起動エリア16内で通行体が検知されたか否かを判断する。この判断は、図6のステップS3における検知結果に基づいて行われる。

#### 【0063】

ここで、通行体が検知された場合、CPU30は、ステップS53に進み、保全エリア18における検知結果を有効化して、この図13で示される保全エリア評価処理を終了する。一方、起動エリア16において通行体が検知されない場合には、ステップS51からステップS55に進む。そして、このステップS55において、前回、起動エリア16内で通行体が検知されてから時間Tbが経過したか否かを判断する。

#### 【0064】

ステップS55において時間Tbが経過したと判断すると、CPU30は、ステップS57に進み、保全エリア18における検知結果を無効化して、保全エリア評価処理を終了する。一方、時間Tbが経過していない場合には、その保全エリア評価処理を終了する。

#### 【0065】

このように、第4実施形態によれば、起動エリア16において通行体が検知されると、保全エリア18における検知結果が時間Tbだけ有効化される。つまり、保全エリア18における検知結果が有効化される時間が制限される。従って、保全エリア12における検知結果が不必要に有効化されるのを防止でき、ひいては雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減できる。また、起動エリア16から通行体が外れた後、時間Tbが経過するまでの間は継続して保全エリア18における検知結果が有効化されるので、通行体の安全がより確実に保障される。

#### 【0066】

次に、この発明の第5実施形態について、図14および図15を参照して説明する。なお、この第5実施形態もまた、ハードウェア的には第1実施形態と全く同様であり、上述した保全エリア評価処理の内容のみが異なる。

#### 【0067】

すなわち、この第5実施形態におけるCPU30は、図14に示すように、保全エリア18において通行体が検知され、かつこの状態が第3期間としての時間Tcにわたって継続されたときにのみ、当該保全エリア18における検知結果を有効化する。なお、時間Tcは、例えば0.3[s]～1[s]程度である。

**【0068】**

これを実現するために、CPU30は、保全エリア評価処理において、図15のフローチャートで示される手順に従って動作する。すなわち、CPU30は、まず、ステップS61において、保全エリア18内で通行体、厳密には通行体を含む何らかの物体が検知されたか否かを判断する。この判断は、図6におけるステップS5の保全エリア検知処理の結果に基づいて行われる。

**【0069】**

ここで、保全エリア18内で何らかの物体が検知された場合、CPU30は、ステップS63に進み、当該物体が検知されてから時間 $T_c$ が経過したか否かを判断する。そして、時間 $T_c$ が経過したと判断すると、CPU30は、ステップS65に進み、保全エリア18における検知結果を有効化して、この図15で示される保全エリア評価処理を終了する。

**【0070】**

一方、ステップS61において保全エリア18内で何らかの物体が検知されない場合には、CPU30は、ステップS67に進む。そして、このステップS67において保全エリア18における検知結果を無効化して、この保全エリア評価処理を終了する。また、ステップS63において時間 $T_c$ が経過していない場合も、ステップS67を経て、保全エリア評価処理を終了する。

**【0071】**

このように、第5実施形態によれば、保全エリア18において何らかの物体が時間 $T_c$ にわたって継続して検知されたときにのみ、当該保全エリア18における検知結果が有効化される。従って、例えば保全エリア18において雨や雪などが通行体として誤って検知されても、その状態が時間 $T_c$ にわたって継続されない場合、つまり単発的にしか発生しない場合には、当該保全エリアにおける検知結果は無視され、センサ出力には反映されない。保全エリア18内で時間 $T_c$ にわたって何らかの物体が検知されたときにのみ、当該物体が通行体であると見なされ、保全エリア18における検知結果が有効化される。従って、雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減することができる。

**【0072】**

次に、この発明の第6実施形態について、図16から図18を参照して説明する。図16に示すように、この第6実施形態は、図1に示す第1実施形態の構成において、リミットスイッチ70に代えて、環境センサ80を設けたものである。CPU30は、この環境センサ80の出力信号に基づいて、保全エリア18における検知結果を有効化し、または無効化する。このため、この第6実施形態においても、上述した保全エリア評価処理の内容が、第1実施形態と異なる。これ以外は、第1実施形態と同様である。

#### 【0073】

ここで、環境センサ80とは、扉12の外側（屋外）の環境状態、例えば降雨および降雪の有無を検出するためのものであり、図には詳しく示さないが、温度センサおよび湿度センサを備えている。CPU30は、これら温度センサおよび湿度センサの出力に基づいて、降雨または降雪の有無を間接的に検出し、この検出結果に基づいて、保全エリア18における検知結果を有効化し、または無効化する。

#### 【0074】

具体的には、CPU30は、予めメモリ72内に、降雨および降雪の有無の判断基準となる湿度の基準値のデータを、気温毎に持っている。そして、環境センサ80を構成する温度センサおよび湿度センサの出力を取り込み、これらの出力から屋外の現在の気温および湿度を認識する。そして、この現在の気温に対する湿度の基準値と現在の湿度とを比較して、現在の湿度が当該基準値を上回るときに、雨または雪が降っているものと見なして、図17に示すように、保全エリア18における検知結果を無効化する。一方、現在の温度が基準値以下のときは、雨または雪が降っていないものと見なして、保全エリア18における検知結果を有効化する。

#### 【0075】

これを実現するために、CPU30は、保全エリア評価処理において、図18のフローチャートで示される手順に従って動作する。すなわち、CPU30は、まず、ステップS71において、環境センサ80（温度センサおよび湿度センサ）の出力を取り込む。そして、ステップS73において、上述した要領で、当該

環境センサ 80 の出力から降雨または降雪の有無を判断する。

#### 【0076】

ここで、雨または雪が降っていないと判断した場合、CPU 30 は、ステップ S 75 に進み、保全エリア 18 における検知結果を有効化して、この図 18 で示される保全エリア評価処理を終了する。一方、雨または雪が降っていると判断した場合は、ステップ S 73 からステップ S 77 に進む。そして、このステップ S 77 において保全エリア 18 における検知結果を無効化して、保全エリア評価処理を終了する。

#### 【0077】

このように、第 6 実施形態によれば、降雨時や降雪時には、保全エリア 18 における検知結果は無効化され、センサ出力に反映されない。従って、雨や雪の影響による自動扉の誤動作を確実に低減することができる。

#### 【0078】

なお、環境センサ 80 として、温度センサおよび湿度センサを用いたが、これに限らない。例えば、床面 100 上の水分を検出するセンサを用いてもよい。すなわち、床面 100 上の水分を検出することによって当該床面 100 上に水滴や水溜りが有るか否かを判断し、この判断結果から降雨および降雪の有無を判別してもよい。また、日中時の屋外の明るさ（照度）から晴天であるのか曇天であるのかを間接的に検出し、この検出結果を降雨および降雪の有無の判別要素に加味すれば、当該降雨および降雪の有無をより正確に判別することができる。さらに、降雨量の多い梅雨時季や降雪量の多い冬季などの期間的な要素をも加味すれば、当該降雨および降雪の有無をより一層正確に判別できる。

#### 【0079】

上述した各実施形態では、両引きの扉 12 にこの発明を適用する場合について説明したが、片引きの扉にもこの発明を適用できることは言うまでもない。また、スイング式や回転式の扉にも、この発明を適用することができる。

#### 【0080】

そして、各実施形態のいずれかを互いに組み合わせてもよい。例えば、リミットスイッチ 70 の出力と起動エリア 16 における検知結果との両方に基づいて、



保全エリア18を有効化し、または無効化してもよい。

【0081】

さらに、周波数が24.15 [GHz] のマイクロ波によって起動エリア16を形成したが、これ以外の電波を用いてもよい。起動エリア16についても、近赤外線帯域の赤外線以外の光を用いてこれを形成してもよい。

【0082】

【発明の効果】

以上のように、第1の発明によれば、第2エリアにおいて雨や雪などが通行体として誤って検知されても、扉が閉位置にあるとき、つまり通行体が扉によって挟まれる可能性がないときは、当該第2エリアにおける検知結果は扉用複合センサ全体としての検知結果には反映されない。従って、かかる雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減できる。

【0083】

第2の発明によれば、第2エリアにおいて雨や雪などが通行体として誤って検知されても、第1エリアに通行体が存在しない限り、当該第2エリアにおける検知結果は扉用複合センサ全体としての検知結果に反映されない。従って、雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減できる。

【0084】

第3の発明によれば、第2エリアにおいて雨や雪などが通行体として誤って検知されても、その状態が単発的にしか発生しない場合、つまり第2エリアにおいて通行体以外のものが検知されていることが明らかな場合には、当該第2エリアにおける検知結果は扉用複合センサ全体としての検知結果には反映されない。従って、雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減することができる。

【0085】

第4の発明によれば、降雨や降雪時には、第2エリアにおける検知結果は無視され、複合センサ全体としての検知結果には反映されない。従って、雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を確実に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明に係る複合センサの第1実施形態を示す図解図である。

【図2】

図1におけるA-A断面図である。

【図3】

同複合センサの電氣的な構成を示すブロック図である。

【図4】

同複合センサの投光素子群、受光素子群および電波送受信モジュールの配置関係を示す図解図である。

【図5】

同複合センサのリミットスイッチの出力と保全エリアの取り扱いとの関係を示すタイミング図である。

【図6】

同複合センサのCPUのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図7】

図5における保全エリア評価処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】

この発明の第2実施形態を説明するための図であり、起動エリアの状態と保全エリアの取り扱いとの関係を示すタイミング図である。

【図9】

同第2実施形態における保全エリア評価処理の詳細を示すフローチャートである。

【図10】

この発明の第3実施形態を説明するための図であり、起動エリアの状態と保全エリアの取り扱いとの関係を示すタイミング図である。

【図11】

同第3実施形態における保全エリア評価処理の詳細を示すフローチャートである。

【図12】

この発明の第4実施形態を説明するための図であり、起動エリアの状態と保全

エリアの取り扱いとの関係を示すタイミング図である。

【図 1 3】

同第 4 実施形態における保全エリア評価処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 4】

この発明の第 5 実施形態を説明するための図であり、保全エリアの状態とその取り扱いとの関係を示すタイミング図である。

【図 1 5】

同第 5 実施形態における保全エリア評価処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 6】

この発明の第 6 実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 7】

同第 6 実施形態における環境センサの出力と保全エリアの取り扱いとの関係を示すタイミング図である。

【図 1 8】

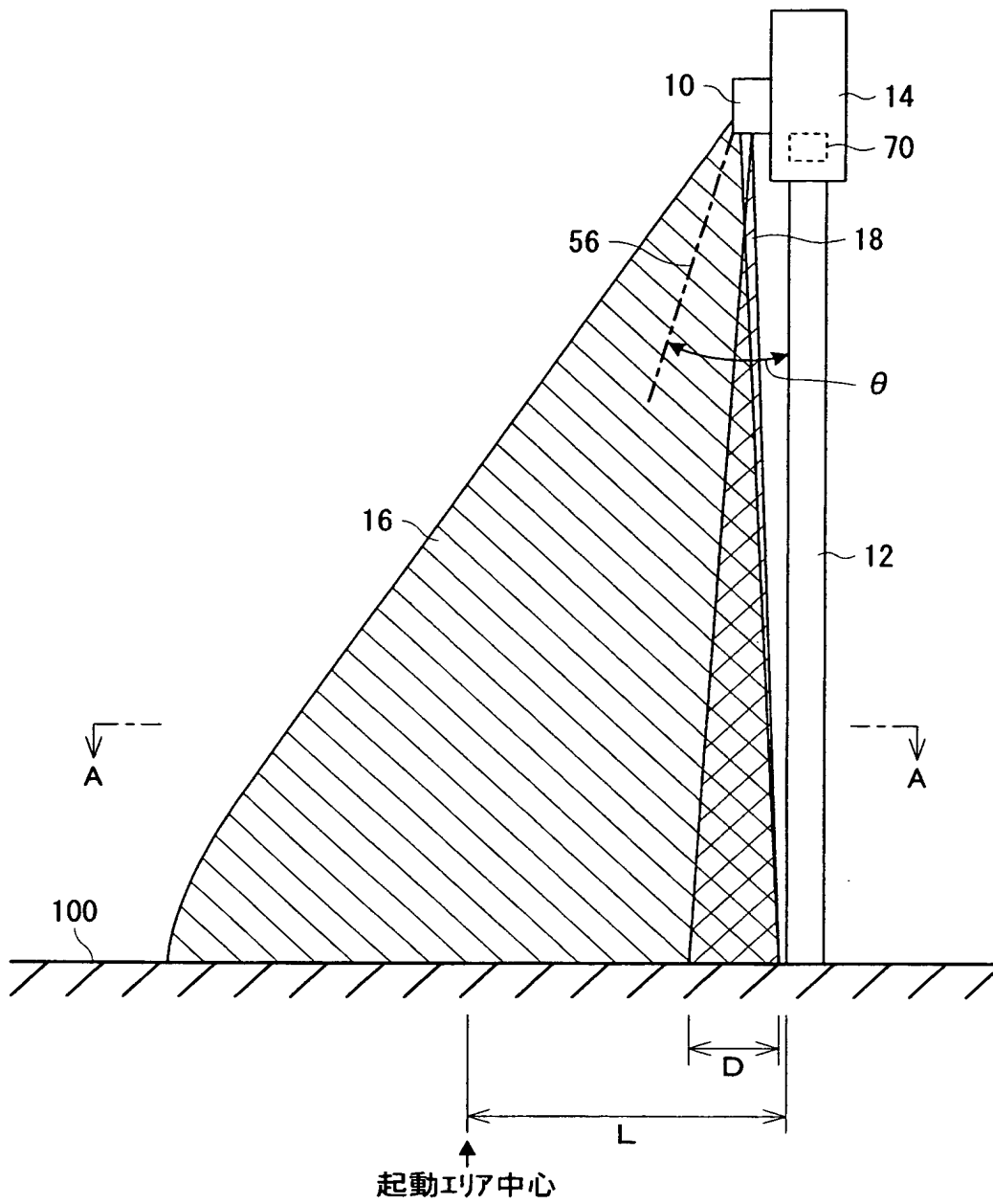
同第 6 実施形態における保全エリア評価処理の詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

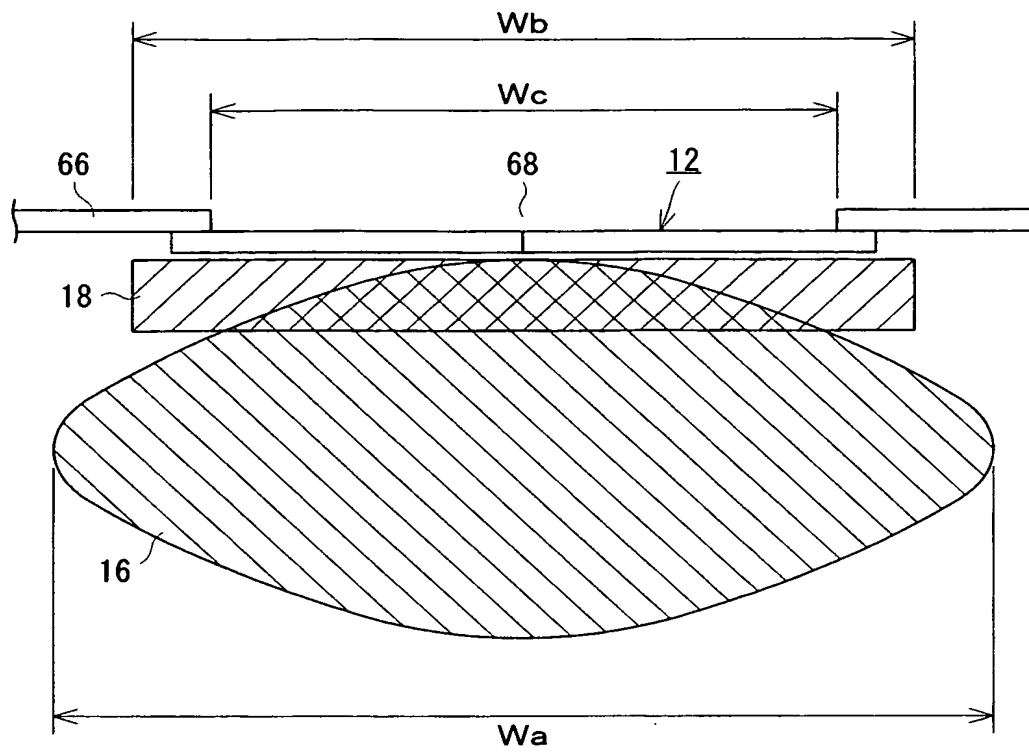
- 1 0 複合センサ
- 1 2 扉
- 1 6 起動エリア
- 1 8 保全エリア
- 2 0 電波送受信モジュール
- 2 2 赤外線投受光モジュール
- 3 0 C P U
- 7 0 リミットスイッチ

【書類名】 図面

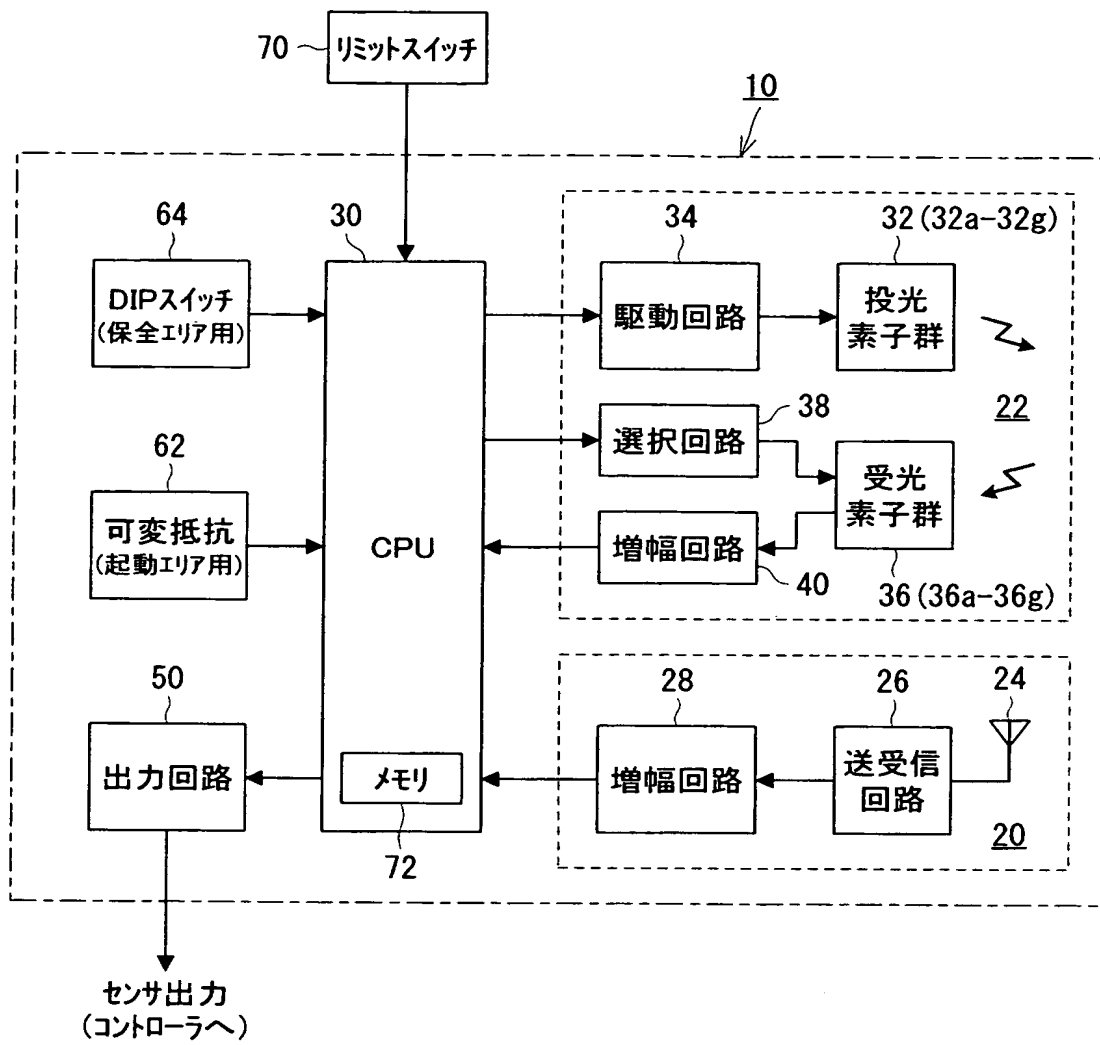
【図 1】



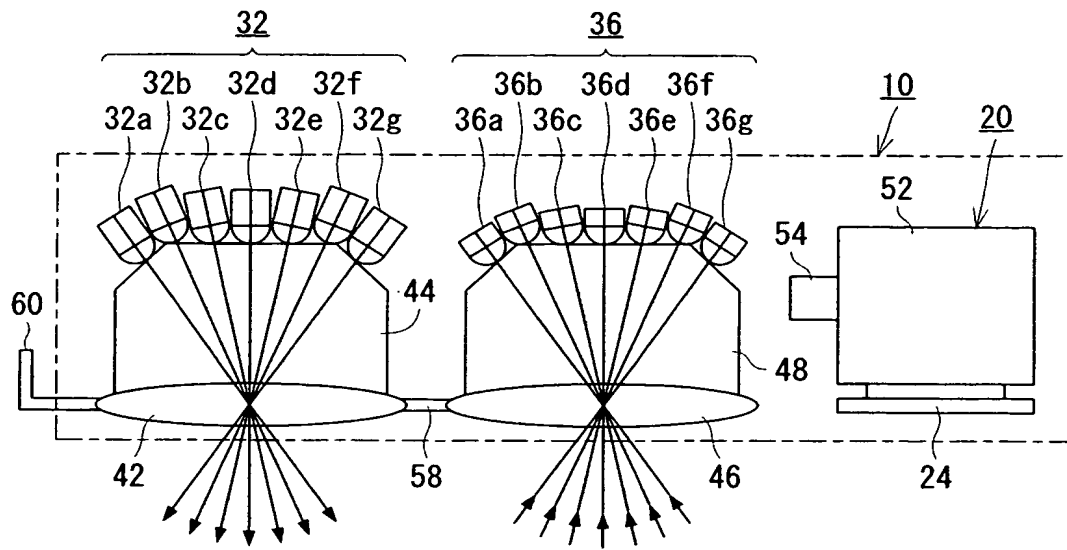
【図 2】



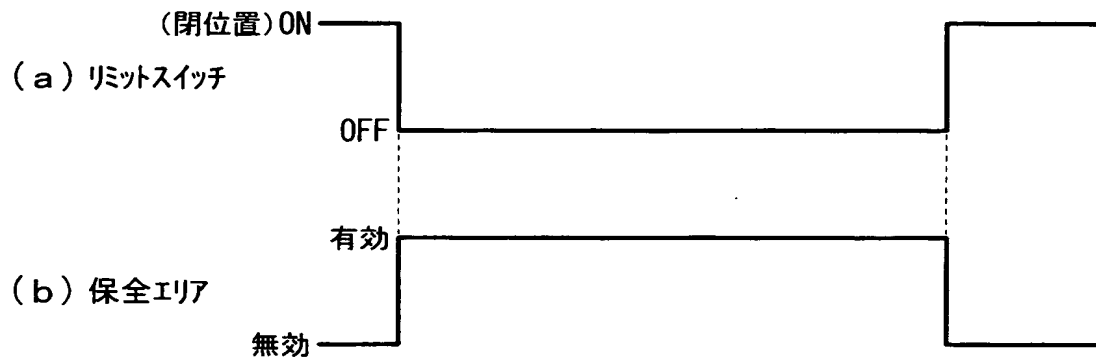
【図 3】



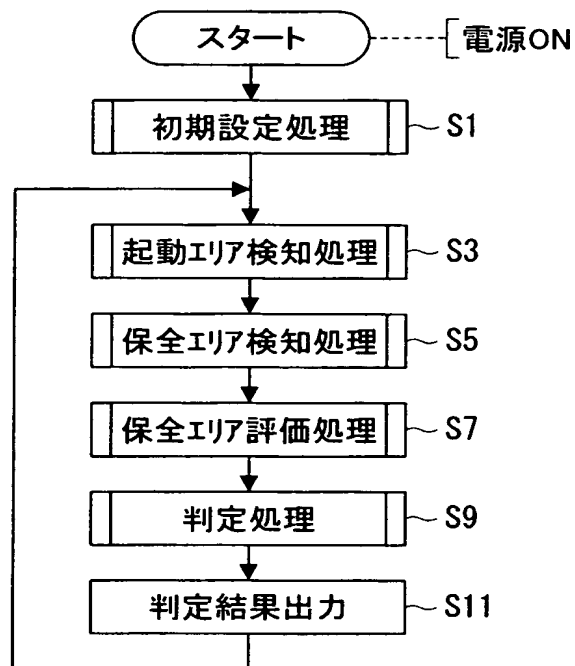
【図 4】



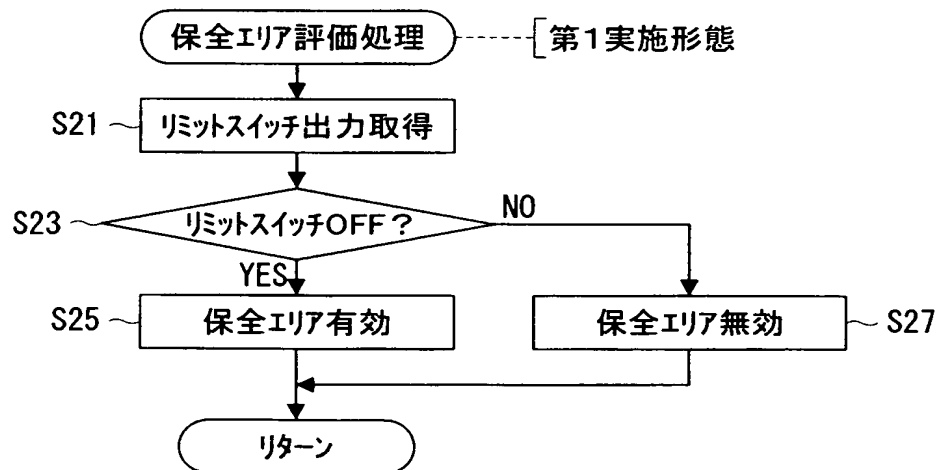
【図 5】



【図 6】

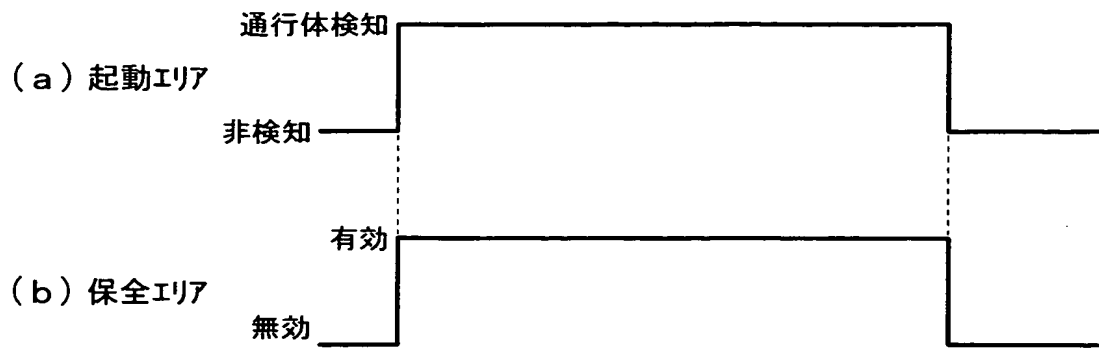


【図 7】

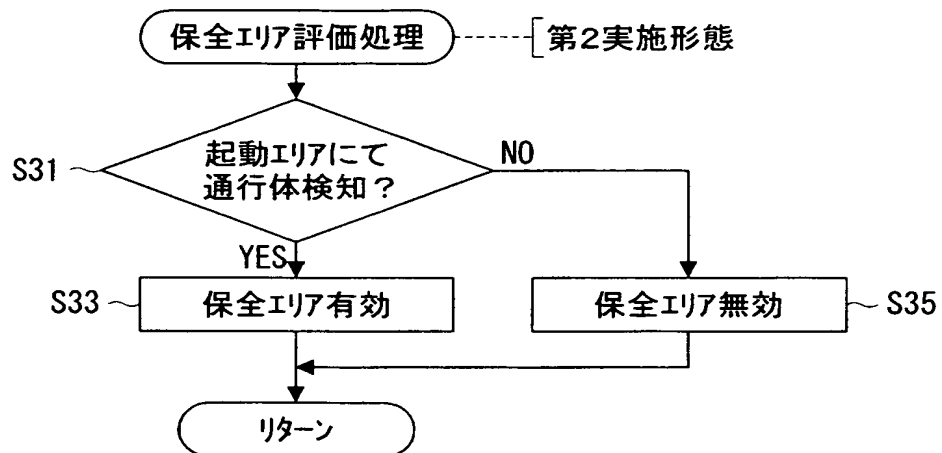




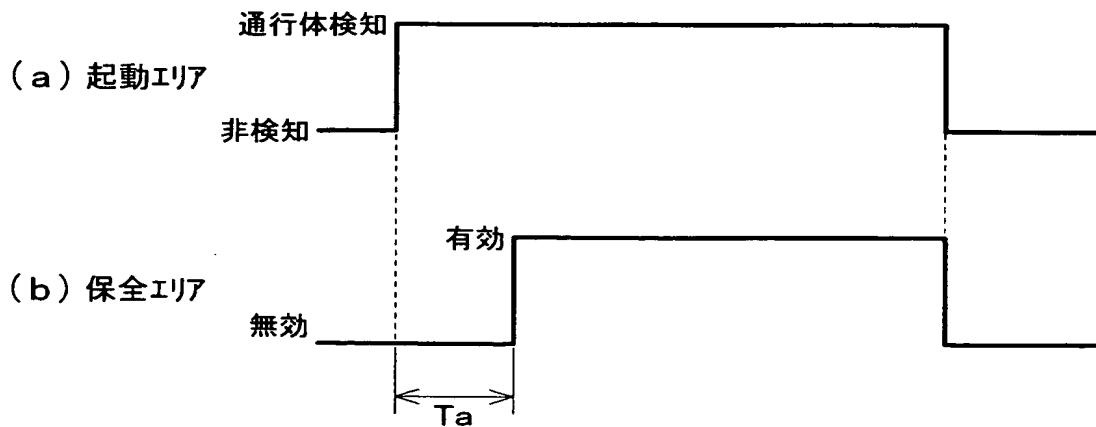
【図 8】



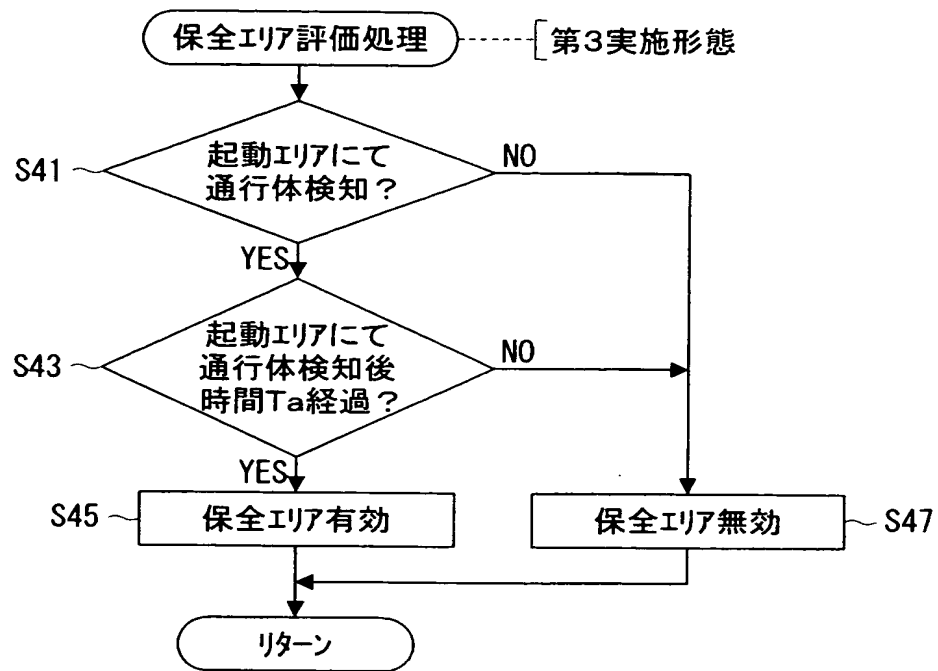
【図 9】



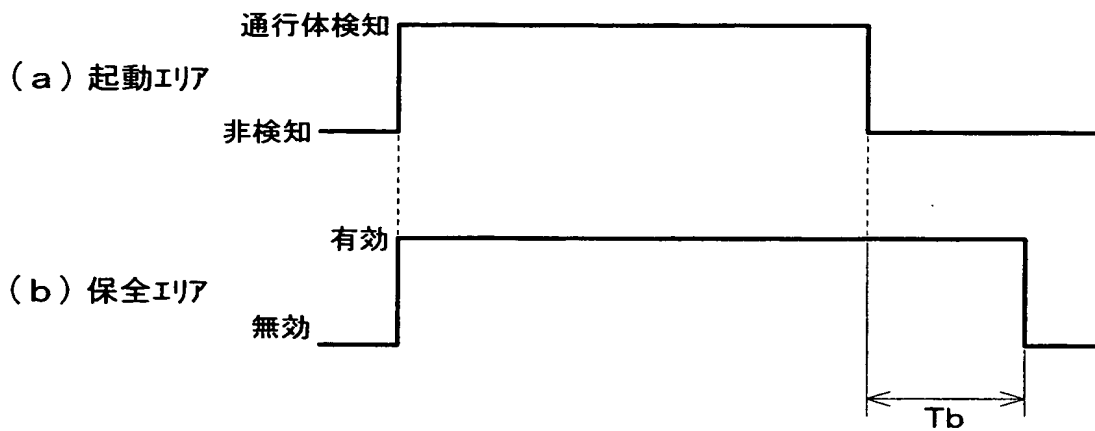
【図 10】



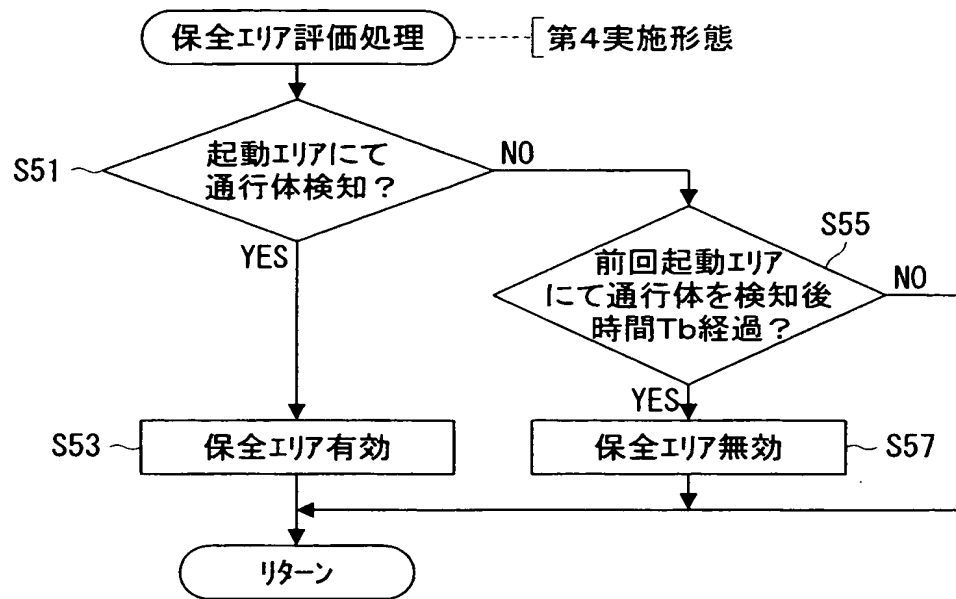
【図 1 1】



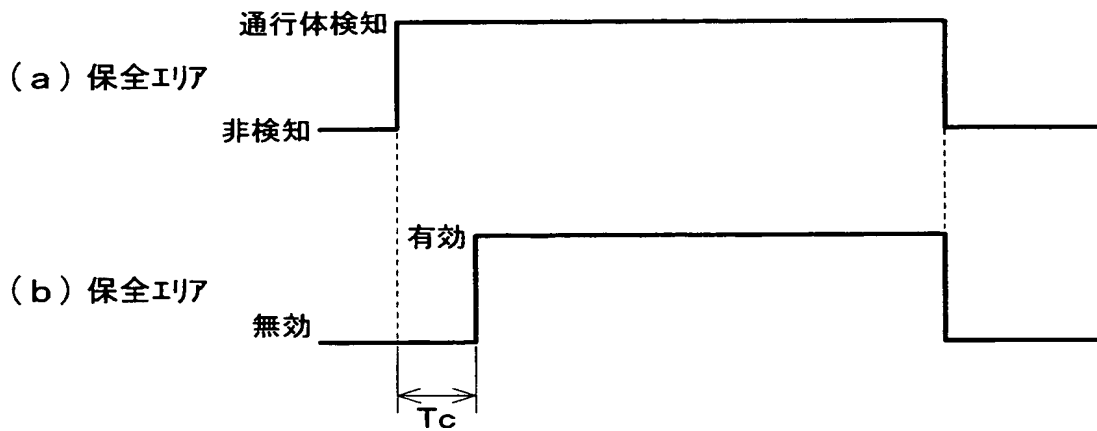
【図 1 2】



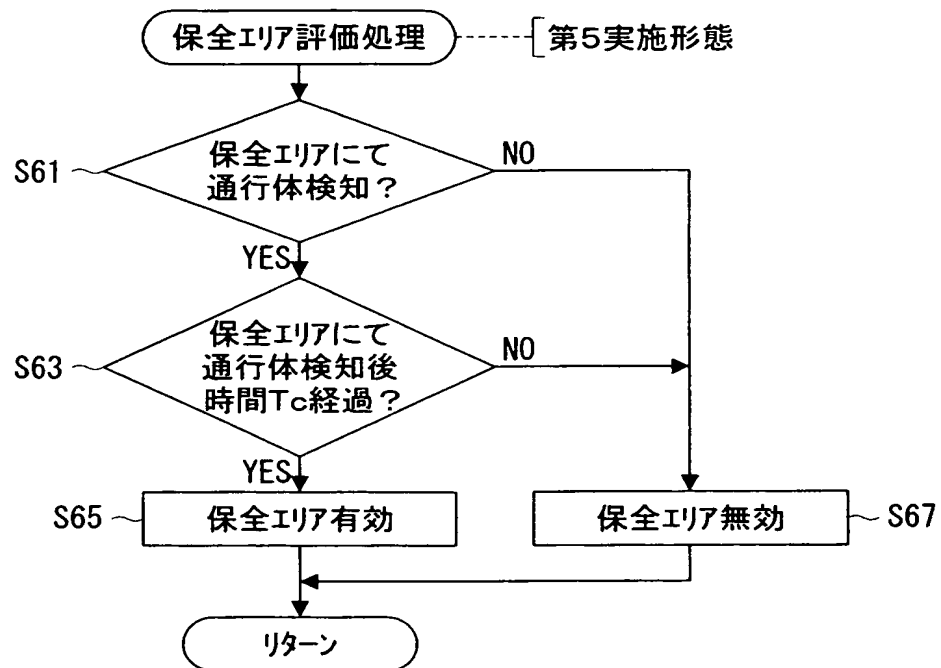
【図 13】



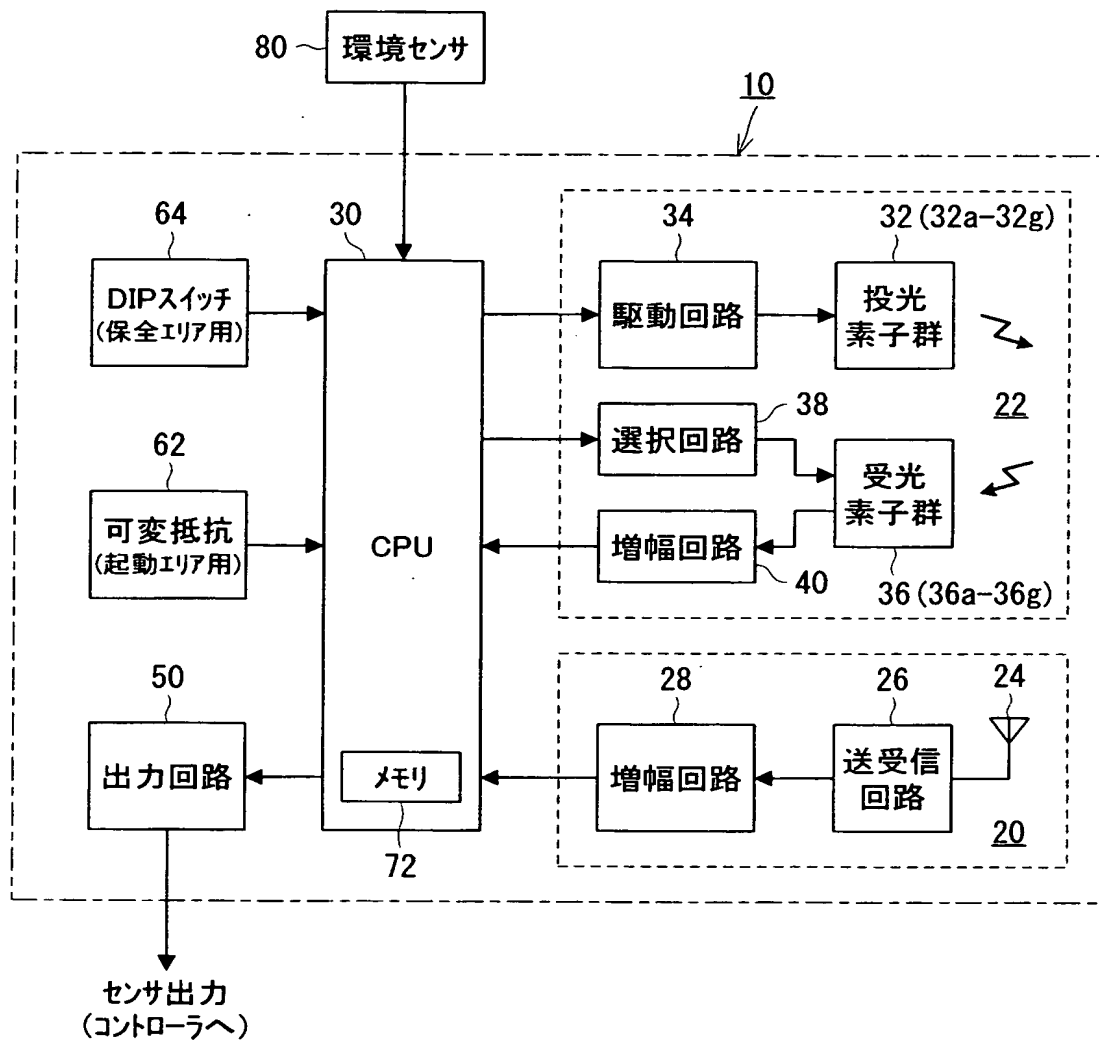
【図 14】



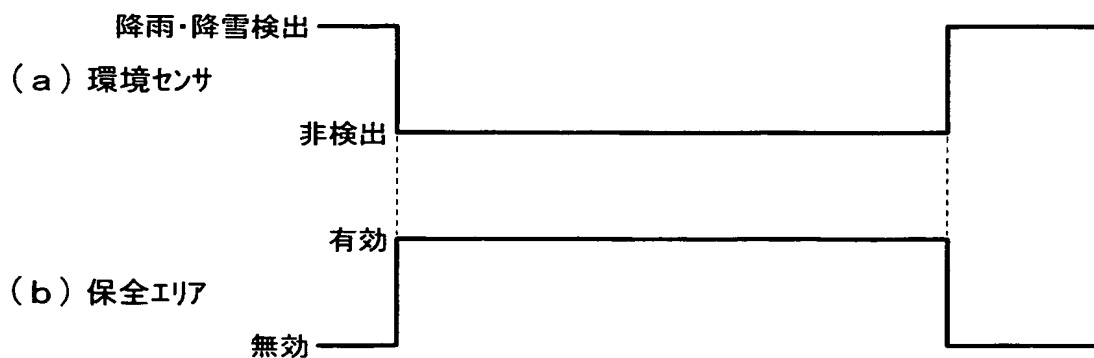
【図 15】



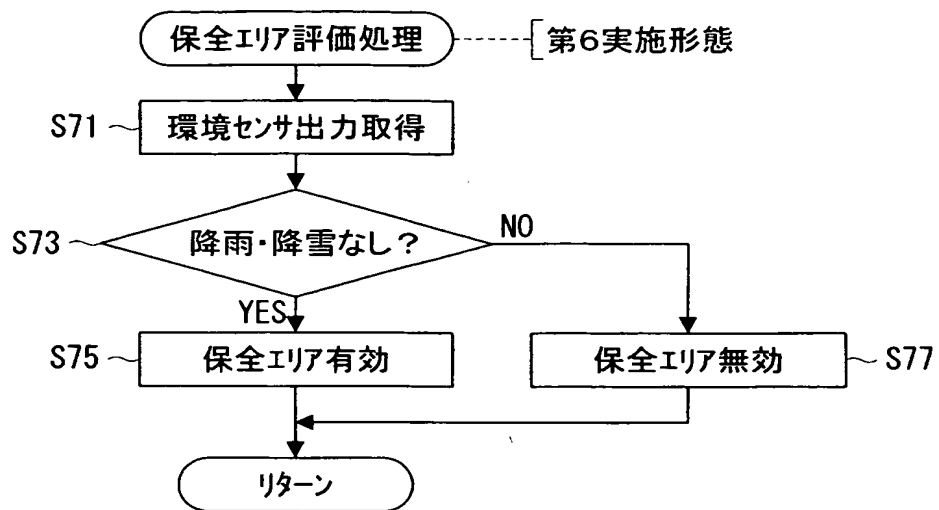
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 雨や雪などの外乱の影響による自動扉の誤動作を低減する。

【解決手段】 扉 1 2 から離れた位置に、当該扉 1 2 に向かって移動する通行体を検出するための起動エリア 1 6 が形成される。この起動エリア 1 6 における通行体の検知には、マイクロ波が利用される。そして、扉 1 2 に沿う位置に、当該扉 1 2 の近傍に静止している通行体を検知するための保全エリア 1 8 が形成される。この保全エリア 1 8 における通行体の検知には、赤外線が利用される。

なお、扉 1 2 が閉位置にあるとき、つまり通行体が扉 1 2 によって挟まれる可能性がないときは、保全エリア 1 8 における検知結果は無効化される。従って、例えば扉 1 2 が閉位置にあるときに、保全エリア 1 8 において雨や雪などが通行体として誤って検知されても、その検知結果はセンサ全体の出力には反映されない。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 4 0 7 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 0 1 9 ]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市西区高塚台 7 丁目 3 番地の 3

氏 名

株式会社ナブコ